

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

В. В. Журавков

2024

Регистрационный № УД-1525-24 /уч.



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ

**Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности:**

7-06-0533-02 Прикладная физика

Профилизация Медицинская физика

2024 г.

Учебная программа составлена на основе 7-06-0533-02-2023 от 28.07.2023 и учебного плана учреждения высшего образования для специальности 7-06-0533-02 Прикладная физика профилизация Медицинская физика № 168-23/уч.маг.веч. от 07.04.2023

СОСТАВИТЕЛЬ:

М. Н. Петкевич, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И. Г. Тарутин, главный научный сотрудник ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова», доктор технических наук, профессор;

С. Е. Головатый, заведующий кафедрой экологического мониторинга и менеджмента учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_9.1_от 27.04.2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол №_9_от_21.05.2024 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Ультразвуковая диагностика и терапия», являющаяся разделом модуля «Физические методы диагностики и терапии», включает информацию о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах, используемых в современной ультразвуковой терапии и диагностики. Биологическая и медицинская физика возникла и развивается на стыке физики, химии, биохимии, биологии (молекулярной биологии) и клинической медицины.

Учебная программа «Ультразвуковая диагностика и терапия» входит в комплекс дисциплин для подготовки специалистов с углубленным высшим образованием в области медицинской физики, компетентных в научно-исследовательском, образовательном и медико-профилактическом видах деятельности.

Цель учебной дисциплины «Ультразвуковая диагностика и терапия» – получение слушателями современных знаний в области ультразвуковой терапии, ультразвуковой диагностики и УЗ-методах воздействия на пациента.

Задачи учебной дисциплины

- изучение методов ультразвуковой диагностики, физических основ данного метода, принципов построения ультразвуковых изображений, эхоконтрастирования, а также методов контроля таких исследований и обеспечение его качества в диагностике;

- изучение структуры и технологии получения УЗИ-изображений внутренних органов и тканей человека, методов обработки биомедицинских сигналов.

Магистрант должен владеть следующими компетенциями:

СК-9. Обеспечивать управление и осуществлять контроль качества аппаратов, устройств, относящихся к диагностике, лечению, дозиметрии и радиационной безопасности, проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, систем планирования облучения.

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с изучением основных принципов ультразвуковой диагностики, особенностей ее развития, основ формирования ультразвуковых изображений, а также анализа их безопасности, проведения исследований, опирающихся на использование различных методик ультразвуковых исследований и принципы интерпретации сонограмм. Изучение ультразвуковой терапии и диагностики позволяет сформировать у студентов целостность представлений о клинической медицинской физике, её роли в оказании качественной медицинской помощи в системе здравоохранения.

Материал каждого из разделов подразделяется на отдельные пункты, охватывающие определенный круг взаимосвязанных вопросов.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- основные принципы и методы ультразвуковой диагностики и терапии;
- основные методики ультразвуковых исследований;
- основы обеспечения безопасности УЗ-диагностических процедур;
- основные принципы интерпретации сонограмм;

уметь:

- проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик ультразвуковой диагностики и терапии;
- осуществлять контроль качества аппаратов, устройств, относящихся к ультразвуковой диагностике и терапии;
- осуществлять грамотную эксплуатацию аппаратов ультразвуковой диагностики;

владеть:

- методиками, применяемыми в ультразвуковой диагностике;
- навыками осуществления процедур диагностики и обслуживания ультразвуковой техники.

Программа курса рассчитана на 108 ч, из которых аудиторных – 24 ч (12 ч – лекционных, 12 ч – практических занятий).

Форма получения высшего образования – очная (вечерняя).

Форма промежуточной аттестации – зачет в IV семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. История развития и физические основы УЗ-диагностики

1.1. История развития УЗ-диагностики. Использование в военных учреждениях и целях. Использование ультразвука для дефектоскопии. Переход к рутинной оценке практически всех областей человеческого организма

1.2. Физические основы УЗ-диагностики. Свойства ультразвука, его распространение и отражение. Распространение ультразвука в средах организма, фокусирование, отражение, в том числе от границ между средами.

1.3. Ультразвуковое изображение. Одномерные режимы (А-режим, В-режим, М-режим), двумерный режим, трехмерный режим, четырехмерный режим, доплеровские режимы (постоянный, импульсный), цветовой режим, энергетический режим, режим двойной гармоники, денситометрия, кинетометрия.

Тема 2 Оборудование для УЗ-диагностики и терапии и его эксплуатация

2.1. Ультразвуковые сканеры. Основные типы УЗ-сканнеров, УЗ-сканеры для получения двумерных акустических изображений, УЗ-сканеры с доплеровским каналом, позволяющие получать характеристики кровотока, УЗ-сканеры с цветным доплеровским картированием. Стационарные и переносные УЗ-сканеры. Классы ультразвуковых приборов

2.2. Ультразвуковые датчики. Типы УЗ-датчиков, УЗ-преобразователи. Варианты исполнения УЗ-датчиков. Секторный датчик. Линейный датчик. Конвексный датчик. Матричный датчик. Универсальные датчики для наружного применения. Датчики для поверхностно расположенных органов. Кардиологические датчики. Датчики для педиатрии. Внутриполостные датчики. Биопсийные или пункционные датчики. Узкоспециальные датчики. Датчики для применения в доплерографии. Датчики для получения трехмерных изображений.

Тема 3. Процедуры УЗ-исследований

3.1. Методика УЗ-исследования. Определение показаний к исследованию. Подготовка пациента. Выбор датчика и режима исследования. Настройка аппарата. Позиционирование датчика. Разграничение нормы и патологии. Выделение ведущего сонографического синдрома(ов). Проведение межсиндромной и внутрисиндромной дифференциальной диагностики. Формулировка заключения.

3.2. Принципы интерпретации сонограмм. Расположение объекта. Форма объекта. Контур объекта. Звукопроводимость. Эхогенность.

Эхоструктура. Определение размеров объекта. Определение функциональных показателей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная (вечерняя) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История развития и физические основы УЗ-диагностики	4	4					
1.1	История развития УЗ-диагностики	2						опрос
1.2	Физические основы УЗ-диагностики	1	2					опрос, самост. работа
1.3	Ультразвуковое изображение	1	2					опрос, самост. работа
2	Оборудование для УЗ-диагностики и терапии и его эксплуатация	4	4					
2.1	Ультразвуковые сканеры	2	2					опрос, самост. работа
2.2	Ультразвуковые датчики	2	2					опрос, самост. работа
3	Процедуры УЗ-исследований	4	4					
3.1	Методика УЗ-исследования	2	2					опрос, самост.

								· работа
3.2	Принципы интерпретации сонограмм	2	2					опрос, самост · работа
	Итого	12	12					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Бекман, И. Н. Ядерная медицина: физические и химические основы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман . – 2-е изд., испр. и дол. – М. : Юрайт , 2018. – 400 с.
2. Климанов, В. А. Ядерная медицина. Радионуклидная диагностика: учеб. пособие / В. А. Климанов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 307 с.

Дополнительная

4. Алехин, М. Н. Чреспищеводная эхокардиография / М. Н. Алехин. – М. : ВИДАР, 2014. – 256 с.
5. Блют, Э. И. Ультразвуковая диагностика. Практическое решение проблем. УЗИ мужских половых органов / Э. И. Блют, К. Б. Бенсон, Ф. У. Раллс и др. – М.: Медицинская литература, 2010. – Т 2. – с. 162 – 218.
6. Блют, Э. Ультразвуковая диагностика Практическое решение клинических проблем УЗИ в урологии и гинекологии / Э. Блют. – М. : Медицинская литература, 2015. – Т.2. – 176 с.
7. Блют, Э. Ультразвуковая диагностика. Практическое решение клинических проблем. УЗИ сосудов / Э. Блют. – М. : Медицинская литература, 2015. – Т.5 – 797с.
8. Велькоборски, Х.-Ю. Ультразвуковая диагностика заболеваний головы и шеи / Х.-Ю. Велькоборски. – М. : «МЕДпресс-информ». – 2016. – 176 с.
9. Заболотская, Н. В. Новые технологии в ультразвуковой маммографии: практ. рук. / Н. В Заболотская, В. С. Заболотский. – М. : СТРОМ, 2010.
10. Камалов, Ю. Р. Руководство по абдоминальной ультразвуковой диагностике при заболеваниях печени / Ю. Р. Камалов, В. А. Сандриков. – М. : Миклош, 2008.
11. Мерц, Э. Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии / Э. Мерц. – М. : «МЕДпресс-информ». – 2016. – Т.1 – 720 с.
12. Митьков, В. В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика (брюшная полость, мошонка, лимфатическая система, грудная клетка, молочные, щитовидная, слюнные железы) / В. В. Митьков. – М.: Видар, 2011. – 720 с.
13. Нормальная ультразвуковая анатомия внутренних органов и поверхностно расположенных структур : практ. рук. / под ред. В. А. Сандрикова, Е. П. Фисенко. – М. : СТРОМ, 2012. – 192 с.

14. Практическая эхокардиография. Руководство по эхокардиографической диагностике / под ред. Ф. А. Флаксампфа; под общ. ред. акад. РАМН В. А. Сандрикова. – М. : МЕДпресс-информ, 2013. – 872 с.
15. Сандриков, В. А. Комплексное ультразвуковое исследование поджелудочной железы: практ. рук. / В. А. Сандриков, Е. П. Фисенко, И. П. Зима. – М.: СТРОМ, 2008. – 80 с.
16. Сенча, А. Н. Ультразвуковая диагностика. Поверхностно-расположенные органы / А. Н. Сенча. – М.: «Видар-М». – 2015. – 512 с.
17. Синг, А. Д. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии / А. Д. Синг. – М.: «МЕДпресс-информ». – 2015. – 280 с.
18. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов и поверхностно расположенных структур: практ. рук. / под ред. В. А. Сандрикова, Е. П. Фисенко. – М. : СТРОМ, 2013. – 288 с.
19. Ультразвуковое исследование молочной железы в онкологии / Г. Т. Синюкова, Г. П. Корженкова, Т. Ю. Данзанова. – М. : СТРОМ, 2007. – 156 с.
20. Фисенко, Е. П. Классификация BI-RADS в ультразвуковой диагностике новообразований молочной железы: метод. пособие для врачей УЗД/ Е. П. Фисенко, Н. А. Постнова, Н. Н. Ветшева. – М.: СТРОМ, 2013. – 32 с.
21. Шолохов, В. Н. Ультразвуковая томография в диагностике рака предстательной железы / В. Н. Шолохов, Б. В. Бухаркин, П. И. Лепэдату – М. : СТРОМ, 2006. – 112 с.

Инновационные методы и подходы к преподаванию дисциплины

При организации образовательного процесса используется **метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод)**, который предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа магистрантов может быть направлена на изучение научных статей, подготовку сообщений и рефератов, подготовку материалов, научных докладов, научно-исследовательских работ для участия в научно-практических конференциях, конкурсах.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к

практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

При этом не ставится цель охватить все стороны предмета или заменить другие формы работы. Подбор заданий для самостоятельной работы направлен на формирование базовых предметных компетенций путем применения теоретических знаний в конкретных ситуациях, а также на развитие активности и самостоятельности студентов.

Качество самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего промежуточного и итогового контроля в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам дисциплины (модулям).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов рекомендуется использовать устные опросы, письменные самостоятельные работы или тесты по отдельным темам курса, защиту подготовленного студентом сообщения или реферата и индивидуальных заданий.

Темы самостоятельных работ

1. Принципы и методы ультразвуковой диагностики.
2. Принципы и методы ультразвуковой терапии.
3. Методики ультразвуковых исследований.
4. Принципы интерпретации сонограмм.
5. Допплерография.
6. Денситометрия.
7. УЗ-датчики
8. Настройка УЗ-аппарата

Темы контрольных работ

1. Аппараты и датчики для УЗ-диагностики.
2. Принципы и методы УЗ-диагностики.

Темы коллоквиумов

1. Виды УЗ-диагностики, использующихся в клинической практике. Виды и типы используемого оборудования и методических подходов.
2. Виды диагностических исследований с использованием УЗ-методов, Режимы получения УЗ-изображений.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласования с другими дисциплина не требуется			